

**Экзаменационные билеты по курсу
«Молекулярная физика»
(весенний семестр 2004 г.)**

Билет 1

1. Предмет молекулярной физики. Основные положения молекулярно-кинетической теории., Статистический подход к описанию молекулярных явлений. Понятие о статистических закономерностях.
2. Теплоемкость системы. Теплоемкость идеального газа. Связь теплоемкости газа с числом степеней свободы молекул. Уравнение Майера.

Билет 2

3. Идеальный газ. Равновесное пространственное распределение частиц идеального газа. Флуктуации плотности идеального газа.
4. Политропический процесс. Уравнение политропы и его частные случаи.

Билет 3

5. Биномиальное распределение.
6. Классическая теория теплоемкости твердых тел. Закон Дюлонга и Пти. Зависимость теплоемкости твердых тел от температуры. Температура Дебая.

Билет 4

7. Распределение Пуассона как предельный случай биномиального распределения. Примеры его применения.
8. Циклические процессы. Преобразование теплоты в работу. Тепловой двигатель. Коэффициент полезного действия. Цикл Карно. КПД цикла Карно.

Билет 5

9. Распределение Гаусса как предельный случай биномиального распределения. Примеры его применения.
10. Две теоремы Карно.

Билет 12

23. Распределение Максвелла-Больцмана.
24. Фазы вещества. Фазовые переходы первого и второго рода. Испарение и конденсация. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Кипение жидкостей.

Билет 13

25. Опыты, подтверждающие распределения Максвелла и Больцмана.
26. Плавление и кристаллизация. Возгонка. Фазовые диаграммы. Тройная точка.

Билет 14

27. Столкновения молекул в газе. Длина свободного пробега. Частота соударений. Газокинетический диаметр молекул.
28. Учет сил взаимодействия молекул газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса.

Билет 15

29. Рассеяние молекулярных пучков в газе. Определение длины свободного пробега молекул в опытах по рассеянию.
30. Реальные газы. Изотермы реального газа. Область двухфазных состояний. Метастабильные состояния (перегретая жидкость, переохлажденный пар).

Билет 16

31. Молекулярно-кинетические характеристики воздуха при нормальных условиях.
32. Критические параметры газа Ван-дер-Ваальса. Закон соответственных состояний.

Билет 17

33. Теорема о равномерном распределении кинетической энергии по степеням свободы. Примеры ее применения.
34. Силы межмолекулярного взаимодействия. Потенциал Леннарда-Джонса.

Билет 6

11. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Уравнение Клапейрона - Менделеева.
12. Термодинамическая шкала температур. Ее тождественность с идеально-газовой шкалой.

Билет 7

13. Понятия равновесного состояния и температуры. Термометрическое тело и термометрическая величина. Эмпирические шкалы температур. Газовый термометр. Идеально-газовая шкала температур.
14. Равенство Клаузиуса. Энтропия как функция состояния.

Билет 8

15. Распределение молекул газа по скоростям. Распределение Максвелла. Принцип детального равновесия.
16. Неравенство Клаузиуса.

Билет 9

17. Наивероятнейшая, средняя и среднеквадратичная скорости молекул газа.
18. Второе начало термодинамики. Формулировки Клаузиуса и Томсона (Кельвина). Их эквивалентность.

Билет 10

19. Распределение молекул газа по компонентам скоростей.
20. Закон возрастания энтропии. Изменение энтропии идеального газа при его адиабатическом расширении в пустоту.

Билет 11

21. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
22. Микро- и макросостояния системы. Термодинамическая вероятность. Статистическая трактовка энтропии. Формула Больцмана.

Билет 18

35. Броуновское движение. Формула Эйнштейна.
36. Эффект Джоуля - Томсона. Методы получения низких температур.

Билет 19

37. Опыты Перрена по определению числа Авогадро.
38. Поверхностные явления. Коэффициент поверхностного натяжения. Краевой угол. Смачивание и несмачивание.

Билет 20

39. Явления переноса. Диффузия; закон Фика. Внутреннее трение; закон Ньютона - Стокса. Теплопроводность; закон Фурье.
40. Капиллярные явления. Формула Лапласа.

Билет 21

41. Явления переноса в газах. Связь коэффициентов переноса с молекулярно-кинетическими характеристиками газа.
42. Кристаллы. Симметрия кристаллов. Элементы точечной симметрии: ось симметрии, плоскость симметрии, центр инверсии, зеркально-поворотная ось симметрии.

Билет 22

43. Термодинамический подход к описанию молекулярных явлений. Понятие термодинамического равновесия. Квазистатические процессы. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики.
44. Кристаллическая решетка. Элементарная ячейка. Трансляция и трансляционная симметрия. Кристаллические системы.

Билет 23

45. Первое начало термодинамики. Его применение к процессам в идеальном газе (изотермический, изохорический, изобарический и адиабатический процессы).
46. Решетки Браве. Обозначение плоскостей и направлений в кристалле. Индексы Миллера. Дефекты в кристаллах.